

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2004年 6月 8日

出願番号
Application Number:

特願2004-170184

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2004-170184

出願人

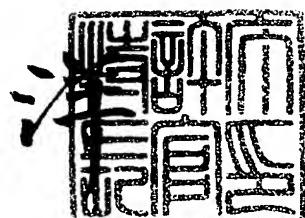
松下電器産業株式会社

Applicant(s):

2005年 8月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

【宣状文】
【整理番号】 2903150369
【提出日】 平成16年 6月 8日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 7/26
【発明者】
　【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内
　【氏名】 今泉 賢
【発明者】
　【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内
　【氏名】 鈴木 秀俊
【特許出願人】
　【識別番号】 000005821
　【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
　【識別番号】 100105050
　【弁理士】
　【氏名又は名称】 鷲田 公一
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】 041243
　【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】 特許請求の範囲 1
　【物件名】 明細書 1
　【物件名】 図面 1
　【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9700376

【請求項 1】

複数の異なるキャリアを切り替えて通信を行う無線通信装置であって、
パケット通信を継続して行っているか休止しているかを判定するパケット継続判定手段
と、

パケット通信を継続して行っていると判定された場合、現在通信に用いているキャリア
から他のキャリアである異キャリアへの切り替えを抑制し、パケット通信を休止している
と判定された場合、異キャリアへの切り替えを許可する抑制手段と、

前記抑制手段によって切り替えが許可された異キャリアの受信品質を測定するキャリア
受信品質測定手段と、

を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】

前記パケット継続判定手段は、パケット通信が休止してから第1の所定時間以内にパケ
ット通信が再開されるとパケット通信が継続していると判定し、前記第1の所定時間パケ
ット通信が行われないとパケット通信が休止していると判定することを特徴とする請求項
1に記載の無線通信装置。

【請求項 3】

前記抑制手段は、前記第1の所定時間よりも長い第2の所定時間以上継続してパケット
通信が行われている場合、異キャリアへの切り替えを許可することを特徴とする請求項1
又は請求項2に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

連続データ通信を行っているか否かを判定する連続データ通信判定手段を具備し、

前記抑制手段は、連続データ通信を行っていると判定された場合、パケット通信が継続
していても異キャリアへの切り替えを許可することを特徴とする請求項1から請求項3の
いずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 5】

前記パケット継続判定手段は、通信相手から送信されたパケット通信を休止することを
示すパケット休止情報に基づいて、パケット通信の継続か休止かを判定することを特徴と
する請求項1から請求項4のいずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 6】

パケット通信の伝送レートを取得する伝送レート取得手段を具備し、

前記抑制手段は、前記伝送レートが所定の値より低い場合、パケット通信が継続して
いても異キャリアへの切り替えを許可することを特徴とする請求項1から請求項5のい
ずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 7】

受信したパケットの受信品質であるパケット品質を測定するパケット品質測定手段を具
備し、

前記抑制手段は、前記パケット品質が所定の品質より悪い場合、パケット通信が継続
していても異キャリアへの切り替えを許可することを特徴とする請求項1から請求項6のい
ずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 8】

自装置の移動速度を推定する移動速度推定手段を具備し、

前記抑制手段は、前記移動速度が所定の値より大きい場合、パケット通信が継続して
いても異キャリアへの切り替えを許可することを特徴とする請求項1から請求項7のい
ずれかに記載の無線通信装置。

【請求項 9】

請求項1から請求項8のいずれかに記載の無線通信装置を具備することを特徴とする無
線通信端末装置。

【請求項 10】

複数の異なるキャリアを切り替えて通信を行う無線通信方法であって、

ハノソト通信で極秘しておつしいるか休止しておるがをやせりのハノソト極秘加工仕
と、
パケット通信を継続して行っていると判定された場合、現在通信に用いているキャリア
から他のキャリアである異キャリアへの切り替えを抑制し、パケット通信を休止している
と判定された場合、異キャリアへの切り替えを許可する抑制工程と、
前記抑制工程によって切り替えが許可された異キャリアの受信品質を測定するキャリア
受信品質測定工程と、
を具備することを特徴とする無線通信方法。

【発明の名称】無線通信装置及び無線通信方法**【技術分野】****【0001】**

本発明は、現在通信に用いているキャリア周波数から他のキャリア周波数に切り替える無線通信装置及び無線通信方法に関する、例えば、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式における無線通信端末装置に適用して好適なものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、移動体通信においては、ユーザ数の増加によりシステム容量が逼迫しており、これを解決するため、通常单一のキャリア周波数で運用されるCDMAシステムにおいても、複数のキャリア周波数を切り替えて通信を行う方法が提案されている。この方法では、キャリア周波数を切り替える際、通信が途切れることがないように、無線通信端末装置（以下、単に「通信端末」という）は複数のキャリアの受信品質などを測定・監視する必要がある。複数キャリアの受信品質を測定・監視する技術としては、例えば、W-C DMA (Wideband Code Division Multiple Access) の規格書である非特許文献1に記載されたコンプレストモードが知られている。

【0003】

コンプレストモードは、基地局と通信端末との間で通信中に、基地局がある一定周期で局所的に2倍の速度でデータを送信する区間と送信を休止する区間とを設けて通信を行うモードである。コンプレストモードの通信端末は、データが存在する区間では2倍の速度でデータを受信し、データが存在しない区間（基地局が送信を休止する区間）ではキャリア周波数を切り替えて、現在通信に用いているキャリアと異なるキャリア（以下、「異キャリア」という）の受信品質を測定する。

【0004】

異キャリアの受信品質の測定（以下、「異キャリア測定」という）が完了すると、通信端末は測定した複数のキャリアの受信品質を基地局に通知する。基地局は、通信端末のキャリア受信品質や混雑度などを勘案し、通信端末と調整の上、データ通信を行うためのキャリアを切り替える。この一連の動作によって、音声通話のように連続的な通信であっても、その通信を継続しながら異キャリアへの切り替えを行うことができる。

【0005】

一方、データ通信を効率よく行うために、移動体通信における高効率なパケット通信を行なうシステムとして、例えば、W-C DMAの規格書である非特許文献1の4.6章と4.7章および非特許文献2の6.4章に記載されたHSDPA (High Speed Downlink Packet Access) が一般に知られている。

【0006】

HSDPAは、複数の通信端末で共通のチャネル（以下、「共有チャネル」という）を時分割で使用する方式である。以下、簡単にHSDPAについて説明する。通信端末はパケットの受信品質を測定し、測定した受信品質を基地局に報告する。基地局は受信品質が良好である通信端末にチャネルを割り当てることで、効率よく共有チャネルを使用することができる。通信端末は、自分宛に共有チャネルが割り当てられている場合はそれを受信し、共有チャネルが割り当てられていない場合は受信動作を行わない。

【0007】

一般的に、HSDPAなどのパケット通信は、例えば、インターネットのアクセスのように、ユーザデータがバースト的に発生するような通信において効率が良い。一方、音声通話などの連続通信は、HSDPAのようなパケット通信ではなく、例えばDPCCH (Dedicated Physical Channel) など専用の連続通信のチャネルを用いた方が効率がよい。

【0008】

次に、前述した通信端末がパケット通信を行っているときに、異キャリア測定を行う場合の動作について図面を用いて説明する。図10は、無線通信端末装置の構成を示すプロ

ノノ凹ぐめる。

【0009】

図10に示すように、基地局から送信された信号は、アンテナ11を介してRF受信部12で受信され、ダウンコンバート等の所定の無線受信処理が行われる。RF受信部12は、受信信号のうち連続データとパケットデータをそれぞれ異なる復調部に出力する。すなわち、連続データは連続データ復調部13に出力し、パケットデータはパケットデータ復調部16に出力する。連続データ復調部13は連続データを、パケットデータ復調部16はパケットデータをそれぞれ復調する。

【0010】

連続データ復調部13で復調された連続データ信号は、連続データ復号部14によってユーザデータとして復号され、出力される。また、連続データ信号には一般的に制御データも含まれており、制御データは制御データ復号部15によって復号され、出力される。

【0011】

一方、パケットデータ復調部16によって復調されたパケットデータ信号は、自分宛ての信号か否かがパケット制御情報復号部17によって判定され、自分宛てのパケットデータである場合にはパケットデータ復号部18においてパケットデータ信号が復号され、パケットデータが得られる。

【0012】

瞬時受信品質測定部19は、パケットデータ信号の受信品質を測定し、測定した受信品質を基地局に報告する。パケットデータ信号の受信品質は基地局においてHSDPAの共有チャネルを割り当てる情報となる。

【0013】

異キャリア受信タイミング設定部20では、コンプレストモードのタイミングで異キャリア測定を行うことをキャリア切り替え制御部21、キャリア受信品質測定部22、パケット受信制御部23に通知する。

【0014】

キャリア切り替え制御部21は、コンプレストモードのタイミングでRF受信部12において受信するキャリア周波数の切り替えを制御する。キャリア受信品質測定部22は、通常は通信端末が通信に使用しているキャリア周波数の受信品質を測定しているが、異キャリア受信タイミング設定部20により通知されたタイミングで異キャリア測定を行い、その結果を出力する。

【0015】

パケット受信制御部23では、異キャリア測定を行うときに、パケットの受信を行わないよう、パケットデータ復調部16および瞬時受信品質測定部19を制御する。すなわち、異キャリアでは自局宛のパケット信号は送信されないか、あるいは送信されても受信することができないため、パケットデータ復調部16では、異キャリア測定中は全てのパケットデータの受信を停止する。このため、現在通信に用いているキャリア周波数で受信したパケットデータ信号の受信品質を測定する瞬時受信品質測定部19も異キャリア測定中は、通常の測定が行えない可能性のある区間については測定を停止する。なお、コンプレストモードは音声通話などの連続データ通信に適用されるモードであり、パケット通信には適用されない。

【0016】

このように、通信端末において、異キャリア測定とパケット通信のタイミングが重なっている場合は、パケット通信より異キャリア測定が優先され、パケット通信はその間休止される。

【0017】

なお、図10では、より一般的な構成を示すため、音声通話などの連続的なユーザデータもパケットデータと同時に受信する場合の構成を示したが、仮にこのような音声通話がなかったとしても、一般的に制御情報などのやり取りを行うため、通信端末は連続データチャネルを受信する必要がある。

【非特許文献2】3GPP TS 25.214 V5.5.0 (3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Physical layer procedures (Release 5))

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

[0 0 1 8]

しかしながら、異キャリア測定を行うときにパケット通信を休止すると、パケットの受信機会が失われ、スループットが低下してしまう。特に、HSDPAのように複数の通信端末が時分割で共有チャネルを使用する場合には、受信機会が失われた場合、次回の共有チャネルの割り当てまでパケットが送信されず、スループット低下の影響が大きくなると考えられる。また、複数のシステムに対応した通信端末などが多数の異キャリアの受信品質を測定する場合、パケットの通信機会が失われる確率もそれに伴い上昇するため、スループットの低下もより大きくなると考えられる。

[0 0 1 9]

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、スループットを低下させることなく、異キャリア測定を行う無線通信装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

[0 0 2 0]

本発明の無線通信装置は、複数の異なるキャリアを切り替えて通信を行う無線通信装置であって、パケット通信を継続して行っているか休止しているかを判定するパケット継続判定手段と、パケット通信を継続して行っていると判定された場合、現在通信に用いているキャリアから他のキャリアである異キャリアへの切り替えを抑制し、パケット通信を休止していると判定された場合、異キャリアへの切り替えを許可する抑制手段と、前記抑制手段によって切り替えが許可された異キャリアの受信品質を測定するキャリア受信品質測定手段と、を具備する構成を採る。

[0 0 2 1]

この構成によれば、パケット通信を継続して行っている場合には、現在通信に用いているキャリアから異キャリアへの切り替えを抑制し、パケット通信を休止している場合には、異キャリアへの切り替えを許可することにより、パケット通信を中断させないので、スループットを低下させることなく異キャリア測定を行うことができる。

[0 0 2 2]

本発明の無線通信装置は、前記パケット継続判定手段が、パケット通信が休止してから第1の所定時間以内にパケット通信が再開されるとパケット通信が継続していると判定し、前記第1の所定時間パケット通信が行われないとパケット通信が休止していると判定する構成を採る。

[0 0 2 3]

この構成によれば、パケット通信が休止してから第1の所定時間以内にパケット通信が再開されるとパケット通信が継続していると判定し、前記第1の所定時間パケット通信が行われないとパケット通信が休止していると判定することにより、断続的にパケット通信が行われている場合もパケット通信が継続しているか休止しているか判定することができる。

[0 0 2 4]

本発明の無線通信装置は、前記抑制手段が、前記第1の所定時間よりも長い第2の所定時間以上継続してパケット通信が行われている場合、異キャリアへの切り替えを許可する構成を採る。

[0 0 2 5]

この構成によれば、バケット通信が継続している間、異キャリアへの切り替えを抑制し

ノリのり、共マツノ地にセリノシカシナムスルハ、ホソノ川近町よりモヒテ第2の所定時間以上継続してパケット通信が行われている場合、異キャリアへの切り替えを許可することにより、長時間異キャリア測定が行えなくなることを防止することができる。

【0026】

本発明の無線通信装置は、連続データ通信を行っているか否かを判定する連続データ通信判定手段を具備し、前記抑制手段が、連続データ通信を行っていると判定された場合、パケット通信が継続していても異キャリアへの切り替えを許可する構成を探る。

【0027】

この構成によれば、連続データ通信を行っている場合、パケット通信が継続していても異キャリアへの切り替えを許可することにより、連続データ通信に高いレベルで要求される通信の安定維持を満たすことができる。

【0028】

本発明の無線通信装置は、前記パケット継続判定手段が、通信相手から送信されたパケット通信を休止することを示すパケット休止情報に基づいて、パケット通信の継続か休止かを判定する構成を探る。

【0029】

この構成によれば、通信相手から送信されたパケット通信を休止することを示すパケット休止情報に基づいて、パケット通信を継続して行っているか休止しているかを判定することにより、小型化、低消費電力化が望まれる無線通信端末装置において自装置宛のパケットを監視する負担を低減することができる。

【0030】

本発明の無線通信装置は、パケット通信の伝送レートを取得する伝送レート取得手段を具備し、前記抑制手段が、前記伝送レートが所定の値より低い場合、パケット通信が継続していても異キャリアへの切り替えを許可する構成を探る。

【0031】

この構成によれば、送信レートが所定の値より低い場合、パケットの休止区間も短くなり、異キャリア測定がパケット休止区間で終了しなくなってしまうので、パケット通信が継続していても異キャリアへの切り替えを許可することにより、長時間異キャリア測定が行えなくなることを防止することができる。

【0032】

本発明の無線通信装置は、受信したパケットの受信品質であるパケット品質を測定するパケット品質測定手段を具備し、前記抑制手段が、前記パケット品質が所定の品質より悪い場合、パケット通信が継続していても異キャリアへの切り替えを許可する構成を探る。

【0033】

この構成によれば、パケット品質が所定の品質より悪い場合、パケットの休止区間も短くなり、異キャリアの測定が休止区間に終了しなくなってしまうので、パケット通信が継続していても異キャリアへの切り替えを許可することにより、長時間異キャリア測定が行えなくなることを防止することができる。

【0034】

本発明の無線通信装置は、自装置の移動速度を推定する移動速度推定手段を具備し、前記抑制手段が、前記移動速度が所定の値より大きい場合、パケット通信が継続していても異キャリアへの切り替えを許可する構成を探る。

【0035】

この構成によれば、移動速度が所定の値より大きい場合、通信エリアの切り替えも早いため、各通信エリアにおける最適なキャリア周波数が異なれば、キャリア周波数も速く切り替える必要があるので、パケット通信が継続していても異キャリアへの切り替えを許可することにより、円滑に異キャリアへ切り替えることができる。

【0036】

本発明の無線通信端末装置は、上記いずれかに記載の無線通信装置を具備する構成を探

【0037】

この構成によれば、パケット通信を継続して行っている場合には、現在通信に用いているキャリアから異キャリアへの切り替えを抑制し、パケット通信を休止している場合には、異キャリアへの切り替えを許可することにより、パケット通信を中断させないので、スループットを低下させることなく異キャリア測定を行うことができる。

【0038】

本発明の無線通信方法は、複数の異なるキャリアを切り替えて通信を行なう無線通信方法であって、パケット通信を継続して行っているか休止しているかを判定するパケット継続判定工程と、パケット通信を継続して行なっていると判定された場合、現在通信に用いているキャリアから他のキャリアである異キャリアへの切り替えを抑制し、パケット通信を休止していると判定された場合、異キャリアへの切り替えを許可する抑制工程と、前記抑制工程によって切り替えが許可された異キャリアの受信品質を測定するキャリア受信品質測定工程と、を具備するようにした。

【0039】

この方法によれば、パケット通信を継続して行なっている場合には、現在通信に用いているキャリアから異キャリアへの切り替えを抑制し、パケット通信を休止している場合には、異キャリアへの切り替えを許可することにより、パケット通信の休止区間で異キャリア測定を行なえば、パケット通信を中断させないので、スループットの低下を回避することができる。

【発明の効果】

【0040】

以上説明したように、本発明によれば、パケット通信中は異キャリア測定を抑制し、パケット通信を行わないパケット休止区間で異キャリア測定を行うことにより、パケット通信を中断させずに異キャリア測定を行うことができるので、スループットの低下を回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0042】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図である。この図では、複数の無線通信端末装置（以下、「通信端末」という）で共有チャネルを時分割で共用するパケット通信システムを例に挙げて説明する。

【0043】

図1において、RF受信部102は、基地局から送信された信号をアンテナ101を介して受信し、受信した信号（受信信号）のダウンコンバートなどを行い、ベースバンド信号を連続データ復調部103、パケットデータ復調部106、瞬時受信品質測定部109、キャリア受信品質測定部110に出力する。また、RF受信部102は、キャリア切り替え制御部113の制御に基づいて、受信するキャリアを切り替える。

【0044】

連続データ復調部103は、RF受信部102から出力されたベースバンド信号に対して逆拡散、同期検波などの処理を行い、連続データ信号を抽出する。抽出された連続データ信号には、一般的に音声通話などの連続的なユーザデータと、通信端末の制御を行うための制御データが含まれている。抽出された連続データ信号は連続データ復号部104及び制御データ復号部105に出力される。

【0045】

連続データ復号部104は、連続データ復調部103から出力された連続データ信号からユーザデータ部分を抽出し、必要であれば誤り訂正復号などの誤り制御を行って、連続ユーザデータを出力する。

一方、制御データ復号部105は、連続データ復調部103から出力された連続データ信号から制御データ部分を抽出し、必要であれば誤り訂正復号などの誤り制御を行って、制御データを出力する。ただし、パケット通信のみを行っている場合など、連続ユーザデータが存在しない場合もある。

【0047】

パケットデータ復調部106は、RF受信部102から出力されたベースバンド信号に対して逆拡散、同期検波などの処理を行い、パケットデータ信号を抽出する。抽出されたパケットデータ信号には、パケット通信のための制御情報として、いずれの通信端末に宛てられたパケットであるかを示す情報(以下、「宛先情報」という)、伝送レート情報などが含まれている。抽出されたパケットデータはパケット制御情報復号部107及びパケットデータ復号部108に出力される。

【0048】

パケット制御情報復号部107は、パケットデータ復調部106から出力されたパケットデータ信号のうち宛先情報、伝送レート情報などの制御情報を復号する。復号した宛先情報からパケットデータが自局宛か否かを判定し、判定結果をパケットデータ復号部108に出力する。

【0049】

パケットデータ復号部108は、パケット制御情報復号部107から出力された判定結果に基づいて、パケットデータ復調部106から出力されたパケットデータ信号の復号を行う。すなわち、判定結果が自局宛であればパケットデータ信号を復号してユーザパケットデータを出力し、判定結果が自局宛でなければパケットデータ復調部106から出力されたパケットデータ信号を廃棄する。復号されたユーザパケットデータはキャリア測定制御部111に出力される。

【0050】

瞬時受信品質測定部109は、RF受信部102から出力されたベースバンド信号を解析し、瞬時の受信品質を測定する。測定されたベースバンド信号の瞬時受信品質は基地局に送信される。基地局では、各通信端末から報告された瞬時の受信品質に基づいて、共有チャネルを割り当てる通信端末を決定することにより、効率の良いパケット通信を行うことができる。

【0051】

キャリア受信品質測定部110は、RF受信部102から出力されたベースバンド信号を用いて、キャリアの受信品質を測定する。この受信品質の測定としては、コードあたりの受信電力やS/N比などが知られている。測定するキャリアとしては、現在通信に用いているキャリア周波数はもちろん、異キャリアについても測定を行い、キャリア測定の結果を基地局に報告する。

【0052】

キャリア測定制御部111は、パケットデータ復号部108で復号されたユーザパケットデータを解析することによって、自局宛のパケットを継続して受信しているか、また、継続して受信しているのであればどれだけ継続しているかを判定し、この判定結果に基づいて異キャリア測定を許可する信号(異キャリア測定許可信号)を生成する。生成した異キャリア測定許可信号は異キャリア受信タイミング設定部112に出力される。なお、キャリア測定制御部111の詳細については後述する。

【0053】

異キャリア受信タイミング設定部112は、キャリア測定制御部111から出力された異キャリア測定許可信号を取得すると、異キャリア測定が許可されていることを認識し、コンプレストモードの基地局送信休止区間(以下、「Gapタイミング」という)をキャリア受信品質測定部110、キャリア切り替え制御部113、パケット受信制御部114に通知する。また、異キャリア測定が許可されていないときは、Gapタイミングの通知は行わない。

キャリア切り替え制御部113は、異キャリア受信タイミング設定部112から通知されたGapタイミングでキャリア切り替え信号をRF受信部102に出力する。なお、RF受信部102は、キャリア切り替え信号に基づいて、現在通信に用いているキャリア周波数を他のキャリア周波数（異キャリア）に切り替えて受信を行う。Gapタイミングが終了したときは、キャリア切り替え制御部113が再びキャリア切り替え信号をRF受信部102に出力し、RF受信部102は通信を行っていたキャリア周波数に戻して受信する。

【0055】

パケット受信制御部114は、Gapタイミングでパケットの受信を行わないようにパケットデータ復調部106及び瞬時受信品質測定部109を制御する。すなわち、異キャリアでは自局宛のパケット信号が基地局から送信されないか、あるいは送信されても受信することができないため、パケットデータ復調部106では、異キャリア測定中は全てのパケットデータの受信を停止する。このため、現在通信に用いているキャリア周波数で受信したパケットデータ信号の受信品質を測定する瞬時受信品質測定部109も異キャリア測定中は、通常の測定が行えない可能性のある区間については測定を停止する。

【0056】

次に、キャリア測定制御部111の構成について詳細に説明する。パケット継続判定部121は、パケットデータ復号部108から出力されたユーザパケットデータを観測し、自局宛のパケットを継続して受信しているか休止しているかを判定する。一般的にパケット通信においては、断続的にある一定時間パケットが継続したあと休止区間があり、再度パケットが断続的に継続する。すなわち、パケット継続時間中であっても、かならずしも常にパケットデータが存在するわけではなく、ごく短区間ではあるがパケットがない区間も含まれる。

【0057】

したがって、パケットが継続しているか否かは、このパケット継続中の短区間よりも長い時間を時間Xとし、この時間Xの間パケットが存在するかどうかを確認することにより判定することができる。すなわち、パケットの受信がなくなってから時間Xが経過した時点でパケットの受信がない状態が継続していたら、そのパケットの受信がとなってからの区間はパケットの休止区間であると判定すればよい。パケットの休止区間であると判定されると、その判定結果が異キャリア測定抑制部122に出力される。

【0058】

抑制手段としての異キャリア測定抑制部122は、パケット継続判定部121から出力された判定結果がパケットの休止を示している場合には、異キャリアの測定を行うように異キャリア測定許可信号生成し、生成した異キャリア測定許可信号を異キャリア受信タイミング設定部112に出力する。一方、パケット継続判定部121から出力された判定結果がパケットの継続を示している場合には、異キャリアの測定は行わないように異キャリア測定許可信号の生成を行わない。

【0059】

ところで、このような制御を行うと、自局宛のパケットを長時間継続して受信するような場合、その間異キャリア測定が行えなくなる。そこで、異キャリア測定抑制部122は、パケット開始時点からの時間を計測し、時間Y（Y>X）の間休止区間に入らなければ、異キャリア測定許可信号を生成することにより、長時間異キャリア測定が行えなくなることを防止することができる。

【0060】

次に、上述した構成を有する異キャリア測定制御部111の動作について説明する。図2(a)は、パケットの休止区間で異キャリア測定を行う場合を示している。パケットのトラフィックが断続的に継続したあと時間Xが経過するまでは、異キャリア測定が許可されず、時間Xが経過するとパケット休止区間であると判定されて、異キャリア測定が許可される。

一方、図2(b)は、パケットが長時間継続している場合を示している。パケット開始から時間Yが経過してもなおパケットが継続している場合は、上記背景技術で説明したようにパケットの受信を中断し、異キャリアの測定を優先して行う。これにより、パケットが長時間継続している場合でも、異キャリアへの切り替えを円滑に行うことができるので、システム全体として見ればスループットの低下を回避することができる。

【0062】

次に、上述した構成を有する通信端末の異キャリア測定制御について説明する。図3は、本発明の実施の形態1に係る無線通信端末装置の異キャリア測定制御を示すフロー図である。この図において、ステップ(以下、「ST」と省略する)301では、パケット伝送の開始に伴って異キャリア測定抑制部122がタイマ1をスタートさせる。

【0063】

ST302では、異キャリア測定抑制部122において、タイマ1が時間Y未満であるか否かが判定され、時間Y未満(YES)であればST303に移行し、時間Y以上(NO)であればST308に移行する。ST303では、パケット継続判定部121が自局宛のパケットを受信しているか否かを判定し、自局宛のパケットを受信している(NO)と判定されるとST302に戻り、パケットが受信されていない(YES)と判定されればST304に移行する。

【0064】

ST304では、パケット継続判定部121がタイマ2をスタートさせ、パケットを受信していない時間を計測する。ST305では、パケット継続判定部121において、タイマ2が時間X未満であるか否かが判定され、時間X未満(YES)であればST306に移行し、時間X以上(NO)であればST308に移行する。

【0065】

ST306では、パケット継続判定部121がパケットの受信が再開されたか否かを判定し、パケットの受信が再開されたと判定されると(YES)ST307に移行し、パケットの受信が再開されていないと判定されると(NO)ST305に戻る。ST307では、パケット継続判定部121がタイマ2をクリアし、ST302に戻る。

【0066】

ST308では、ST302において、タイマ1が時間Y以上と判定された場合、すなわち、自局宛のパケットを長時間継続して受信していると判定された場合、異キャリア測定抑制部122が異キャリア測定許可信号を生成する。同様に、ST305において、タイマ2がX以上と判定された場合、すなわち、自局宛のパケットの受信が休止区間に入っていると判定された場合、異キャリア測定抑制部122が異キャリア測定許可信号を生成する。

【0067】

ST309では、RF受信部102が受信するキャリア周波数を切り替え、キャリア受信品質測定部110が異キャリア測定を行う。そして、ST310では異キャリア測定抑制部122がタイマ1をクリアし、ST311ではパケット継続判定部121がタイマ2をクリアする。

【0068】

ST312では、パケット継続判定部121において、パケットデータの受信が完了したか否かが判定され、完了していれば異キャリア測定制御を終了し、完了していないければST301に戻り、パケットデータの受信が完了するまでST301からST312の動作を繰り返す。

【0069】

このように本実施の形態によれば、自局宛のパケットを受信していないパケット休止区間で異キャリア測定を行うことにより、スループットの低下を回避することができ、自局宛のパケットを長時間継続して受信している場合は、パケットの受信を中断し、異キャリア測定を優先させることにより、異キャリアへの切り替えを円滑に行うことができる。

【実施の形態2】

実施の形態1では、自局宛のパケットを受信していないパケット休止区間で異キャリア測定を行うと共に、自局宛のパケットを長時間継続して受信している場合は、パケットの受信を中断し、異キャリア測定を優先させる場合について説明したが、本発明の実施の形態2では、音声通話などの連続ユーザデータの受信がない場合に、異キャリア測定よりパケット通信を優先させる場合について説明する。

【0071】

図4は、本発明の実施の形態2に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図である。ただし、図4が図1と共通する部分には図1と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。図4が図1と異なる点は、連続データ復号部104をデータ復号部401に変更した点と、連続データ受信判定部403を追加し、異キャリア測定抑制部122を異キャリア測定抑制部404に変更したことにより、キャリア測定制御部111をキャリア測定制御部402に変更した点である。

【0072】

連続データ復号部401は、連続データ信号からユーザデータ部分を抽出し、必要であれば誤り訂正復号などの誤り制御を行って、連続ユーザデータをキャリア測定制御部402の連続データ受信判定部403に出力する。

【0073】

連続データ受信判定部403は、連続データ復号部401から出力された連続ユーザデータを監視し、連続ユーザデータが存在するか否かを判定して、判定結果を異キャリア測定抑制部404に出力する。

【0074】

異キャリア測定抑制部404は、パケット継続判定部121から出力された判定結果がパケット休止を示す場合に異キャリア測定を許可するだけではなく、連続ユーザデータが存在する場合でも異キャリア測定を許可する。すなわち、音声通話などの連続ユーザデータ通信は、通信を安定に維持するという要求がパケット通信などよりも高い。したがって、異キャリアの状態を常に把握し、いつでもキャリア周波数を切り替えられるようにしておく必要がある。そのため、連続ユーザデータを受信している場合は、上記背景技術で説明したように異キャリア測定をパケット通信より優先させる。言い換えれば、連続ユーザデータを受信していない場合は、異キャリア測定よりパケット通信を優先させる。このようにパケット通信中に連続ユーザデータも受信している場合、異キャリア測定を許可することで、円滑に異キャリアへの切り替えが行われ、連続データ通信を安定に維持することができる。

【0075】

なお、本実施の形態では、実際に連続ユーザデータを監視することで、連続データ通信が行われているか否かを判定しているが、例えは、制御情報などに基づいて連続データ通信が行われていることを判定してもよい。

【0076】

このように本実施の形態によれば、パケット通信中に音声通話など連続データ通信も行われている場合、パケット通信より異キャリア測定を優先し、円滑な異キャリア切り替えを行うことができ、連続データ通信を安定に維持することができる。

【0077】

（実施の形態3）

実施の形態1では、自局宛のパケットのトラフィックを監視することにより、異キャリアの測定制御を行う場合について説明したが、本発明の実施の形態3では、基地局がパケットの送信対象としない通信端末にパケット休止区間であることを示すパケット休止情報を送信し、パケット休止情報に基づいて、異キャリア測定制御を行う場合について説明する。

【0078】

凶ノは、半九時ノ大蛇ノ形ノ中に併る黒桃逆位四個ノ衣直ノノ内成で小ノノソノ凶ノの。ただし、図5が図1と共に通する部分には図1と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。図5が図1と異なる点は、パケット制御情報復号部107をパケット制御情報復号部501に変更した点と、パケット継続判定部121をパケット継続判定部503に変更し、異キャリア測定抑制部122を異キャリア測定抑制部504に変更したことにより、キャリア測定制御部111をキャリア測定制御部502に変更した点である。

【0079】

パケット制御情報復号部501は、パケットデータ信号のうち制御情報である宛先情報、伝送レート情報などの他に、パケットの送信対象としないパケット休止区間を示すパケット休止情報を復号する。復号したパケット休止情報は、キャリア測定制御部502のパケット継続判定部503に出力する。

【0080】

パケット継続判定部503は、パケット制御情報復号部501から出力されたパケット休止情報に基づいて、パケットが継続しているか休止しているか判定し、判定結果を異キャリア測定抑制部504に出力する。すなわち、パケット制御情報復号部501からパケット休止情報が出力されれば、自局宛のパケットが休止するものと判定し、パケット制御情報復号部501からパケット休止情報が出力されなければ、自局宛のパケットを継続して受信するものと判定する。

【0081】

異キャリア測定抑制部504は、パケット継続判定部503から出力された判定結果がパケットの休止を示している場合には、異キャリアの測定を行うように異キャリア測定許可信号生成し、生成した異キャリア測定許可信号を異キャリア受信タイミング設定部112に出力する。一方、パケット継続判定部503から出力された判定結果がパケットの継続を示している場合には、異キャリアの測定は行わないように異キャリア測定許可信号の生成を行わない。また、異キャリア測定抑制部504は、パケット開始時点からの時間を計測し、時間Y (Y>X) の間休止区間に入らなければ、異キャリア測定許可信号を生成する。

【0082】

なお、本実施の形態では、パケット制御情報にパケット休止情報が含まれるものとして説明したが、連続データ通信における制御情報にパケット休止情報が含まれるようにしてもよい。その場合、連続データ信号を制御データ復号部によって復号し、パケット休止情報を異キャリア測定抑制部504に出力することになる。

【0083】

このように本実施の形態によれば、基地局から送信されたパケット休止情報を用いて、異キャリア測定制御を行うことにより、小型化、低消費電力化が望まれる通信端末において自局宛のパケットを監視する負担を低減することができ、スループットの低下を回避することができる。

【0084】

(実施の形態4)

本発明の実施の形態4では、伝送レートが高い場合に異キャリア測定よりパケット通信を優先させる場合について説明する。

【0085】

図6は、本発明の実施の形態4に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図である。ただし、図6が図1と共に通する部分には図1と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。図6が図1と異なる点は、パケット制御情報復号部107をパケット制御情報復号部601に変更した点と、伝送レート平均化部603を追加し、異キャリア測定抑制部121を異キャリア測定抑制部604に変更したことによりキャリア測定制御部111をキャリア測定制御部602に変更した点である。

【0086】

パケット制御情報復号部601は、パケットデータ復調部106から出力されたパケッ

トノーノ伝送レート情報は、伝送レート情報はキャリア測定制御部602の伝送レート平均化部603に出力される。

【0087】

伝送レート平均化部603は、パケット制御情報復号部601から出力された伝送レート情報に基づいて、伝送レートを一定量平均化する。

【0088】

HSDPAなどでは、パケットデータ信号の伝送レートは通信端末の受信品質に応じて変動するが、ここではある区間での平均的な伝送レートを算出する。平均する時間は、例えば100ms程度である。平均された伝送レートは異キャリア測定抑制部604に出力される。

【0089】

異キャリア測定抑制部604は、パケット継続判定部121からパケットの休止を示す判定結果が出力された場合に異キャリア測定を許可するだけでなく、伝送レート平均化部603から出力された伝送レートがある閾値より低い場合でも異キャリア測定を許可する。

【0090】

パケット通信において同じデータ量を伝送するのに、低い伝送レートでは、高い伝送レートよりも長い時間を要する。したがって、低い伝送レートではパケットの休止区間も短くなり、異キャリア測定がパケット休止区間で終了しなくなってしまう。また、伝送レートが低い場合は、スループットを向上させるためにも、現在通信に用いているキャリア以外のより伝送レートが高いキャリアに移行すべきである。このようなことから、伝送レートが低い場合は上記背景技術で説明したように、異キャリア測定をパケット通信より優先させ、円滑に異キャリアへ切り替えることが望ましい。

【0091】

このように本実施の形態によれば、パケットの伝送レートの平均値を算出し、伝送レートが低い場合は、パケット通信より異キャリア測定を優先させることにより、円滑に異キャリアへ切り替えることができる。

【0092】

(実施の形態5)

本発明の実施の形態5では、受信したパケットデータ信号の受信品質であるパケット品質がよい場合に異キャリア測定よりパケット伝送を優先させる場合について説明する。

【0093】

図7は、本発明の実施の形態5に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図である。ただし、図7が図1と共通する部分には図1と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。図7が図1と異なる点は、瞬時受信品質測定部109を瞬時受信品質測定部701に変更した点と、受信品質平均化部703を追加し、異キャリア測定抑制部122を異キャリア測定抑制部704に変更したことにより、キャリア測定制御部111をキャリア測定制御部702に変更した点である。

【0094】

瞬時受信品質測定部701は、RF受信部102から出力されたベースバンド信号を解析し、受信したパケットデータ信号の瞬時の受信品質(パケット品質)を測定する。測定されたベースバンド信号の瞬時受信品質(パケット品質)は基地局に送信される一方、キャリア測定制御部702の受信品質平均化部703に出力される。

【0095】

受信品質平均化部703は、瞬時受信品質測定部701から出力された受信品質測定結果を一定量平均化する。一般に伝搬路の受信品質はフェージングなどの影響により瞬時に変動するが、ここではある区間での平均的な受信品質を算出する。平均する時間は、例えば100ms程度である。平均された受信品質の情報は異キャリア測定抑制部704に出力される。

【0096】

判定結果が~~出力された場合に~~異キャリア測定を許可するだけでなく、受信品質平均化部703から出力された受信品質がある閾値より低い場合でも異キャリア測定を許可する。

【0097】

パケット通信において受信品質が悪い場合は、誤りが生じる可能性も高く、また伝送レートも低くなり、同じデータ量を伝送するのに要する時間は、受信品質が良い場合と比較して長い。したがって、受信品質が悪いとパケットの休止区間も短くなり、異キャリアの測定が休止区間に終了しなくなってしまう。また、受信品質が悪い場合は、スループットを向上させるためにも、現在通信用いているキャリア以外のより受信品質が良いキャリアに移行すべきである。このようなことから、受信品質が悪い場合は上記背景技術で説明したように、異キャリア測定をパケット通信より優先させ、円滑に異キャリアへ切り替えることが望ましい。

【0098】

なお、本実施の形態では、共有チャネルを割り当てる目的で測定している瞬時受信品質測定結果を利用したが、別途ベースバンド信号から受信品質を測定してもよい。

【0099】

このように本実施の形態によれば、受信品質を平均化し、受信品質が悪い場合は、パケット通信より異キャリア測定を優先させることにより、円滑に異キャリアへ切り替えることができる。

【0100】

(実施の形態6)

本発明の実施の形態6では、通信端末の移動速度が遅い場合に異キャリア測定よりパケット伝送を優先させる場合について説明する。

【0101】

図8は、本発明の実施の形態6に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図である。ただし、図8が図1と共通する部分には図1と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。図8が図1と異なる点は、RF受信部102をRF受信部801に変更した点と、移動速度推定部803を追加し、異キャリア測定抑制部122を異キャリア測定抑制部804に変更したことにより、キャリア測定制御部111をキャリア測定制御部802に変更した点である。

【0102】

RF受信部801は、基地局から送信された信号をアンテナ101を介して受信し、受信した信号(受信信号)のダウンコンバートなどを行い、ベースバンド信号を連続データ復調部103、パケットデータ復調部106、瞬時受信品質測定部109、キャリア受信品質測定部110、キャリア測定制御部802の移動速度推定部803に出力する。

【0103】

移動速度推定部803は、RF受信部801から出力されたベースバンド信号に基づいて移動速度を推定し、推定した移動速度を異キャリア測定抑制部804に出力する。

【0104】

移動速度を推定する方法としては、例えば、移動速度に比例して大きくなるドップラー周波数をベースバンド信号の位相回転量の大きさや、受信レベルの変動頻度から推定する方法などが知られている。

【0105】

異キャリア測定抑制部804は、パケット継続判定部121からパケットの休止を示す判定結果が~~出力された場合に~~異キャリア測定を許可するだけでなく、移動速度推定部803から出力された移動速度がある閾値より速い場合でも異キャリア測定を許可する。

【0106】

通信端末の移動速度が速い場合は、通信エリアの切り替えも早いため、各通信エリアにおける最適なキャリア周波数が異なる場合は、キャリア周波数も速く切り替える必要がある。そのため、この場合は上記背景技術で説明したように、異キャリア測定をパケット通信に

【0107】

このように本実施の形態によれば、通信端末の移動速度を推定し、移動速度が速いときはパケット通信より異キャリア測定を優先させることにより、円滑に異キャリアへ切り替えることができる。

【0108】

(実施の形態7)

実施の形態1～6では、通信端末が基地局から送信されたパケットを受信する場合について説明したが、本発明の実施の形態7では、通信端末がパケットを送信する場合、通信端末からのパケット送信を異キャリア測定より優先させる場合について説明する。

【0109】

図9は、本発明の実施の形態7に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図である。ただし、図9が図1と共通する部分には図1と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0110】

パケットデータ符号化部901は、送信パケットデータを誤り訂正符号などで符号化し、送信パケットデータ信号をパケットデータ変調部902に出力する。

【0111】

パケットデータ変調部902は、パケットデータ符号化部901から出力された送信パケットデータ信号を変調し、変調信号をRF送受信部903に出力する。

【0112】

RF送受信部903は、パケットデータ変調部902から出力された変調信号にアップコンバート等の送信処理を施し、アンテナ101を介して基地局に送信する。なお、RF送受信部903は、キャリア切り替え制御部113から出力される送信キャリア情報に基づいたキャリアでの送受信を行う。RFの送受信を行う場合、受信と送信の周波数をある一定間隔で連動させることにより、周波数制御を送受信で共通化することができ、コストダウンにつながる。その場合は、異キャリアの受信を行うとき、送信についても現在通信を行っているキャリアでの送信はできなくなる。このため、前述したコンプレストモードは送信についても適用される。

【0113】

パケット送信制御部904は、異キャリア受信タイミング設定部112から出力されたGapタイミングでパケットを送信しないようにパケットデータ符号化部901を制御する。これにより、パケットデータ符号化部901は、パケット送信制御部904からパケットの送信を行わないように制御された場合、次の送信機会までパケットを送信しない。

【0114】

キャリア測定制御回路905は、パケットの送信が継続しているか否かを判定し、この判定結果に基づいて異キャリア測定を許可する信号（異キャリア測定許可信号）を生成する。生成した異キャリア測定許可信号は異キャリア受信タイミング設定部112に出力される。

【0115】

次に、キャリア測定制御回路905の動作について説明する。図9において、パケット継続判定部911は、パケット送信が継続しているか否かを判定する。これは、実際に送信パケットデータを観測して、継続しているか否かを判定してもよいし、パケットデータがないという情報を受け取ることで判定してもよい。

【0116】

異キャリア測定抑制部912は、パケットが休止と判定された場合は、異キャリアの測定を許可する。すなわち、通信端末からパケット送信をする場合、送信パケットが継続している間は、パケット送信を優先し、パケット送信が休止区間にに入ったときに異キャリア測定を行うことにより、送信パケットのスループットを低下させることなく、異キャリア測定を行うことができる。

このように本実施の形態によれば、通信端末がパケットを送信する場合、通信端末からのパケット送信を異キャリア測定より優先させ、異キャリア測定をパケット送信が休止している間に行うことにより、パケット通信のスループットを低下させることなく通信を行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0118】

本願発明にかかる無線通信装置及び無線通信方法は、パケット通信を中断させずに異キャリア測定を行い、スループットの低下を回避するという効果を有し、例えば、CDMA方式における無線通信端末装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0119】

【図1】本発明の実施の形態1に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図

【図2】(a) パケットの休止区間で異キャリア測定を行う場合を示す図、(b) パケットが長時間継続している場合を示す図

【図3】本発明の実施の形態1に係る無線通信端末装置の異キャリア測定制御を示すフロー図

【図4】本発明の実施の形態2に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図

【図5】本発明の実施の形態3に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図

【図6】本発明の実施の形態4に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図

【図7】本発明の実施の形態5に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図

【図8】本発明の実施の形態6に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図

【図9】本発明の実施の形態7に係る無線通信端末装置の構成を示すブロック図

【図10】無線通信端末装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

【0120】

101 アンテナ

102、801 RF受信部

103 連続データ復調部

104 連続データ復号部

105 制御データ復号部

106 パケットデータ復調部

107、501、601 パケット制御情報復号部

108 パケットデータ復号部

109、701 瞬時受信品質測定部

110 キャリア受信品質測定部

111 キャリア測定制御部

112 異キャリア受信タイミング設定部

113 キャリア切り替え制御部

114 パケット受信制御部

120、401、502、602、702、802、905 キャリア測定制御部

121、503、911 パケット継続判定部

122、403、504、604、704、804、912 異キャリア測定抑制部

402 連続データ受信判定部

603 伝送レート平均化部

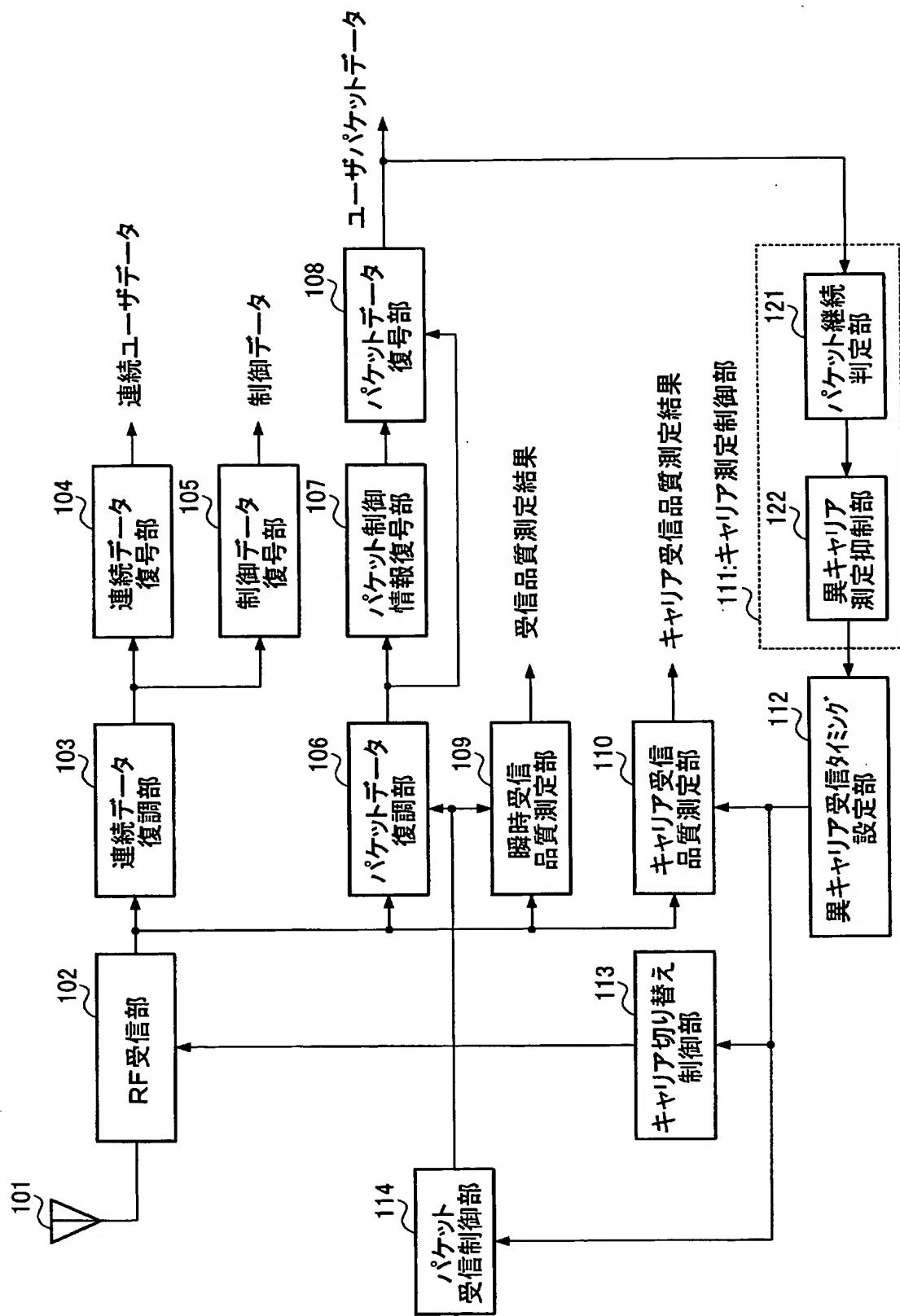
703 受信品質平均化部

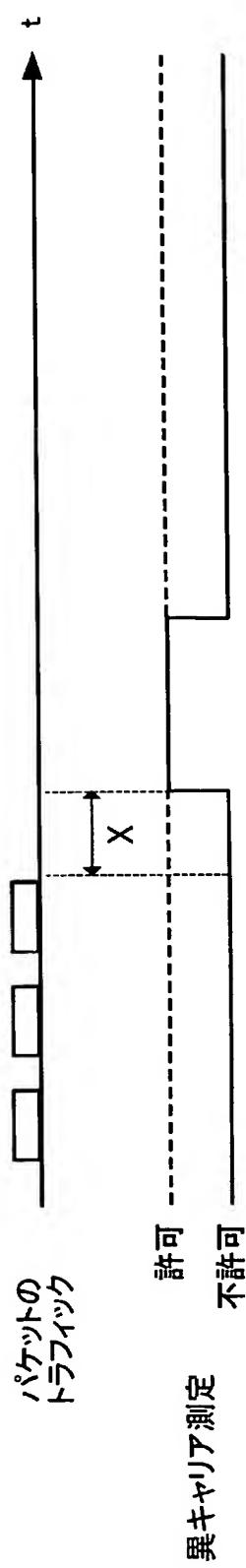
803 移動速度推定部

901 パケットデータ符号化部

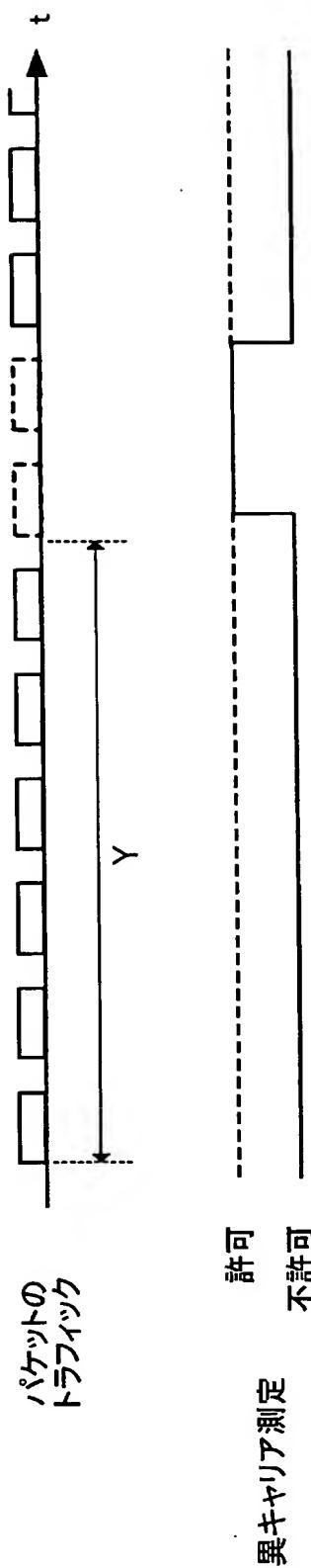
902 パケットデータ変調部

903 RF送受信部

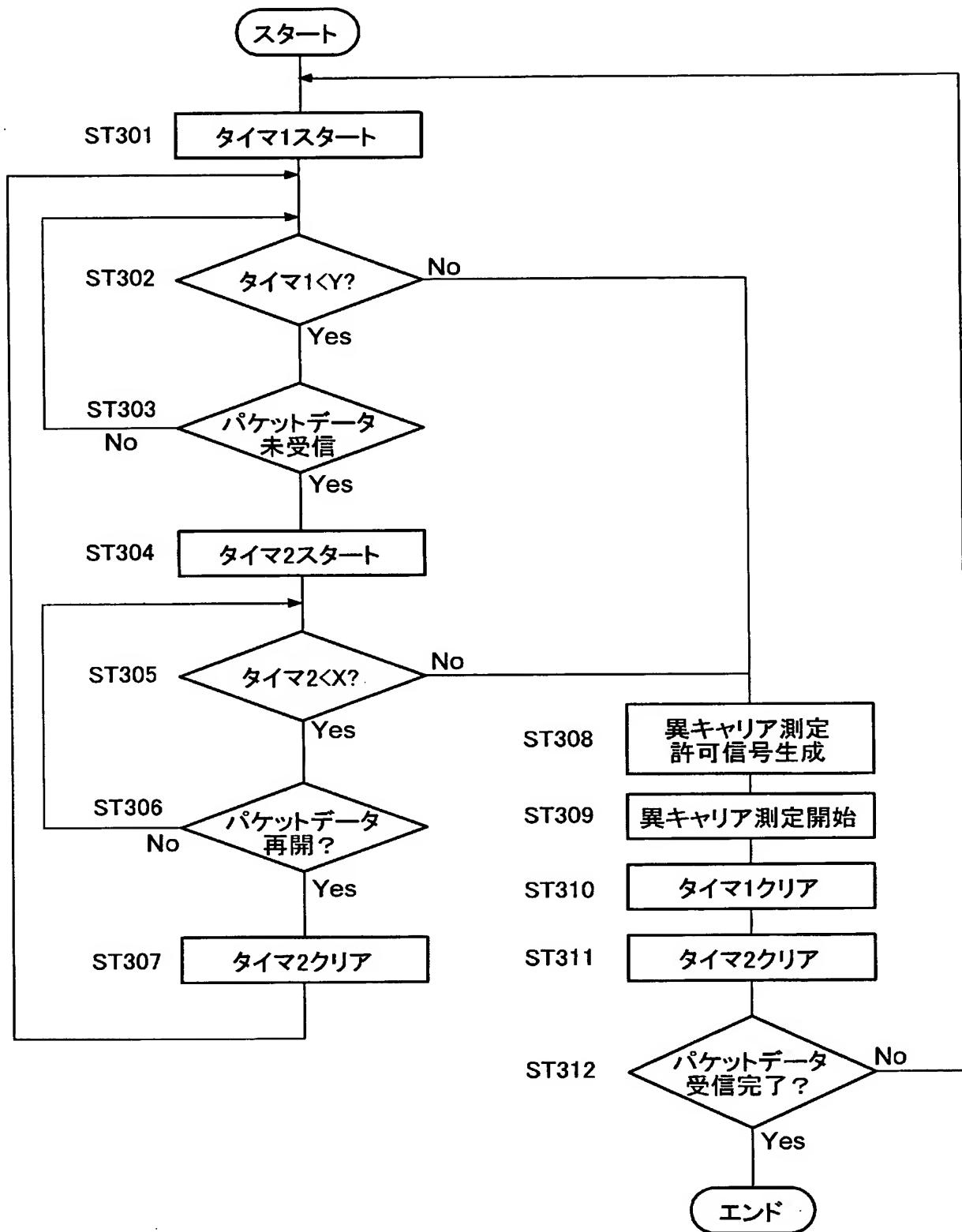


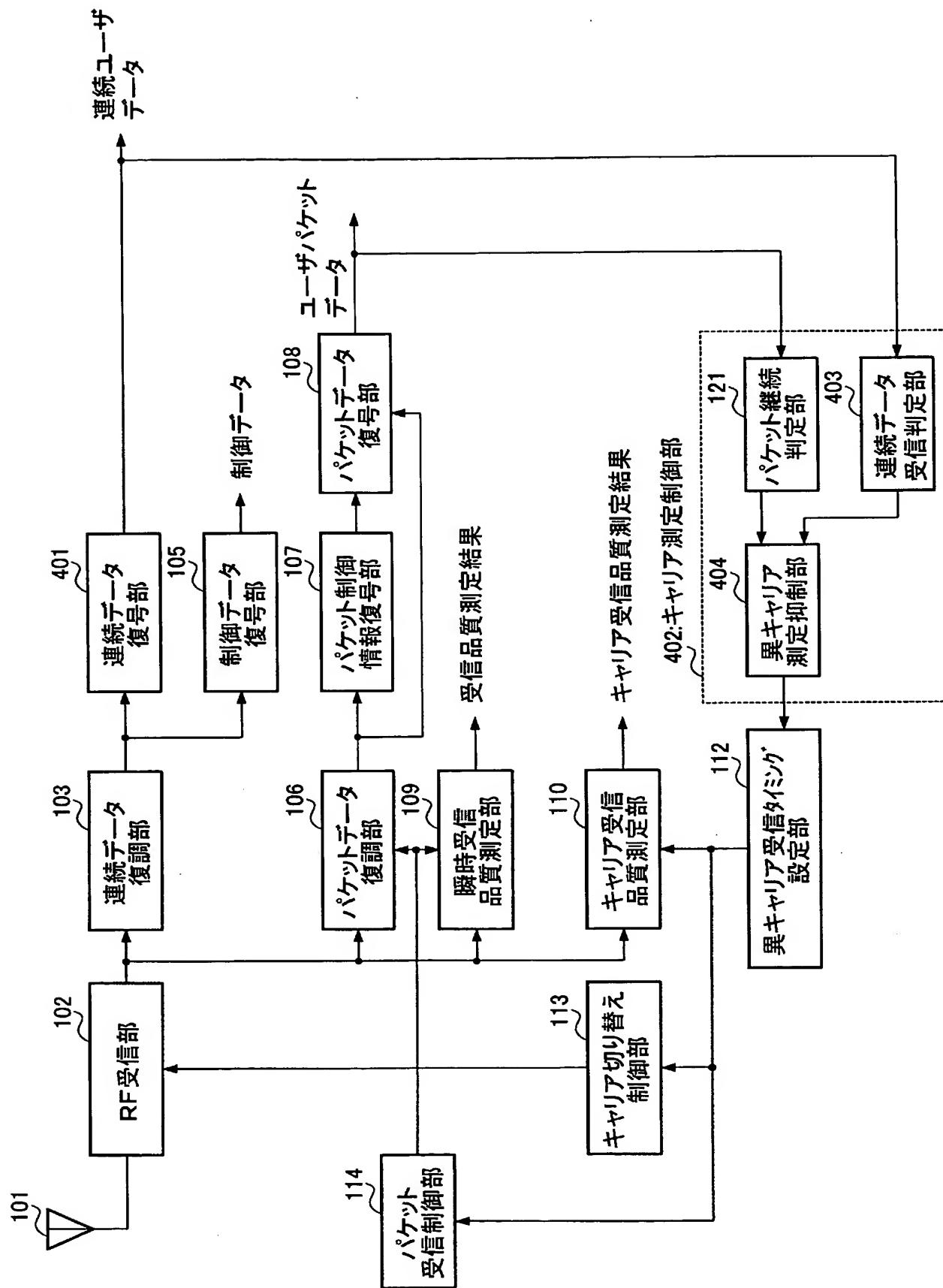


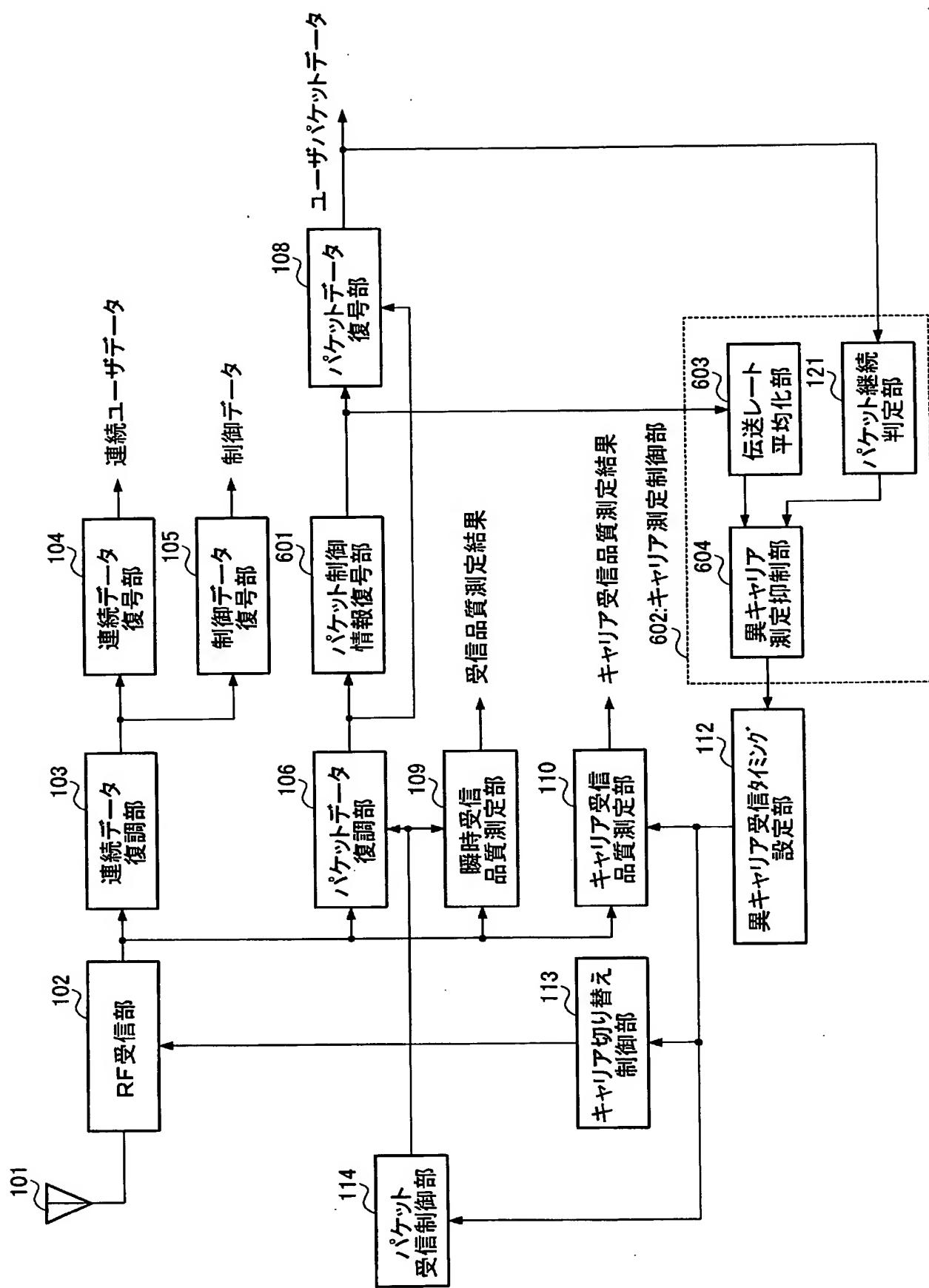
(a)

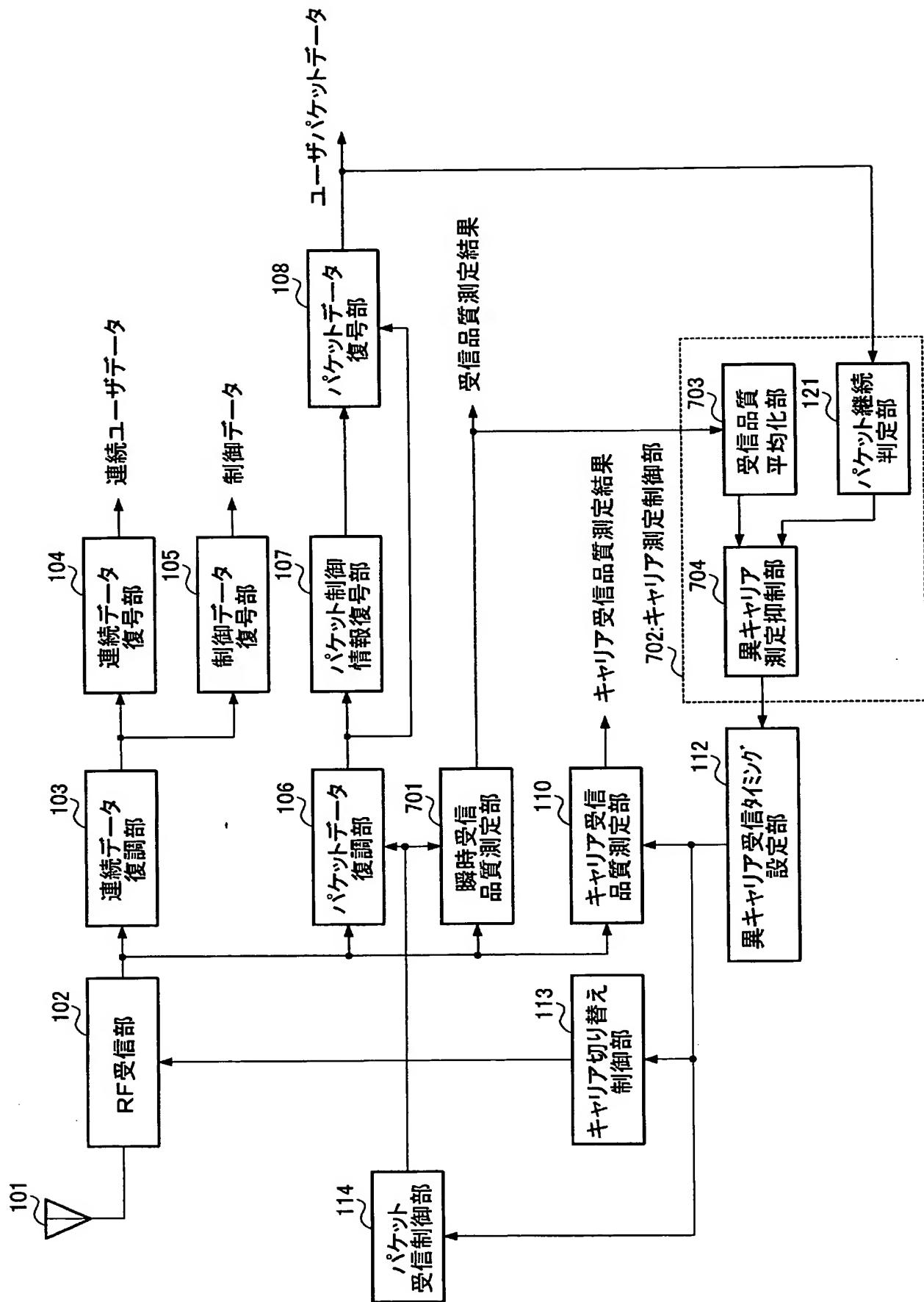


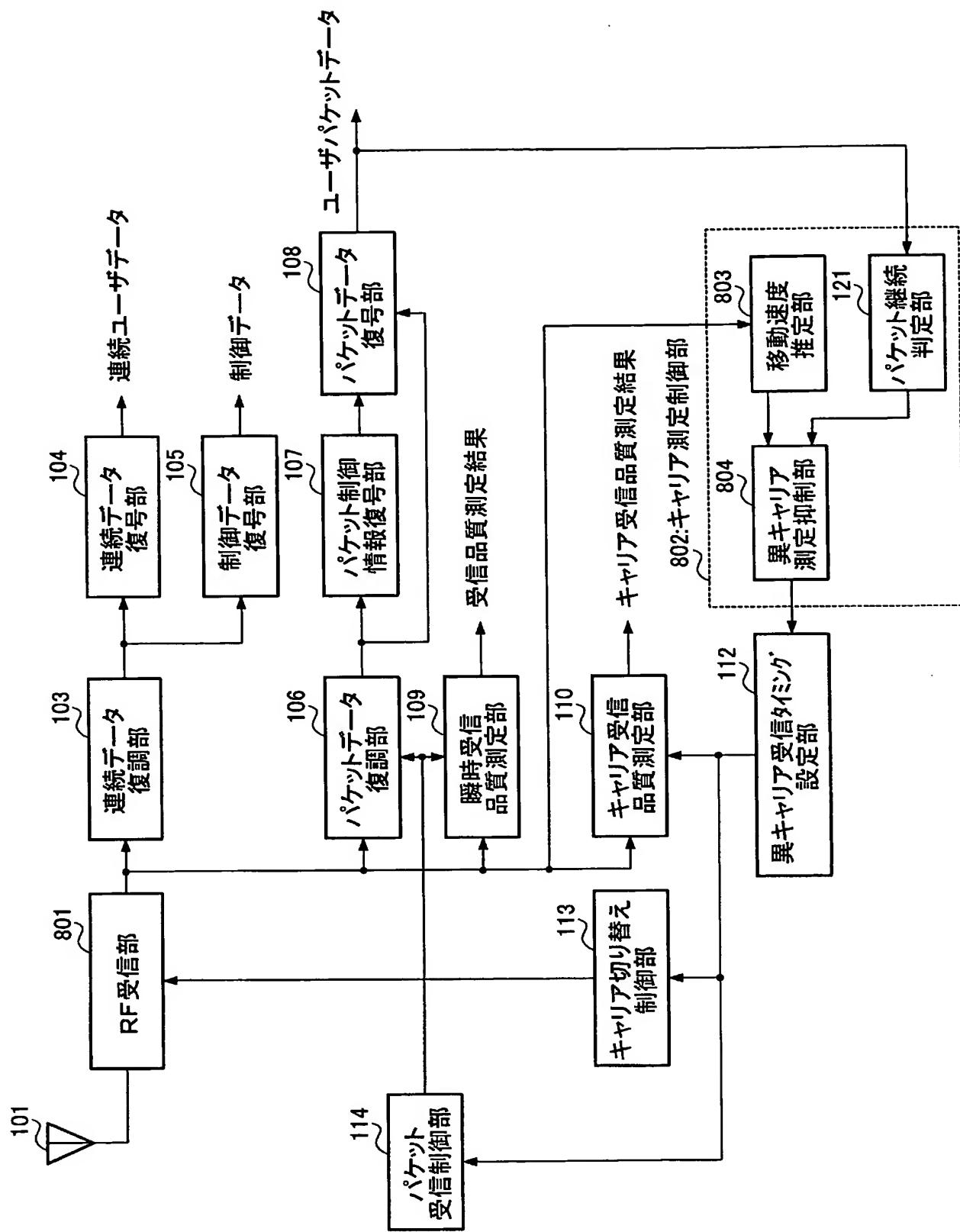
(b)

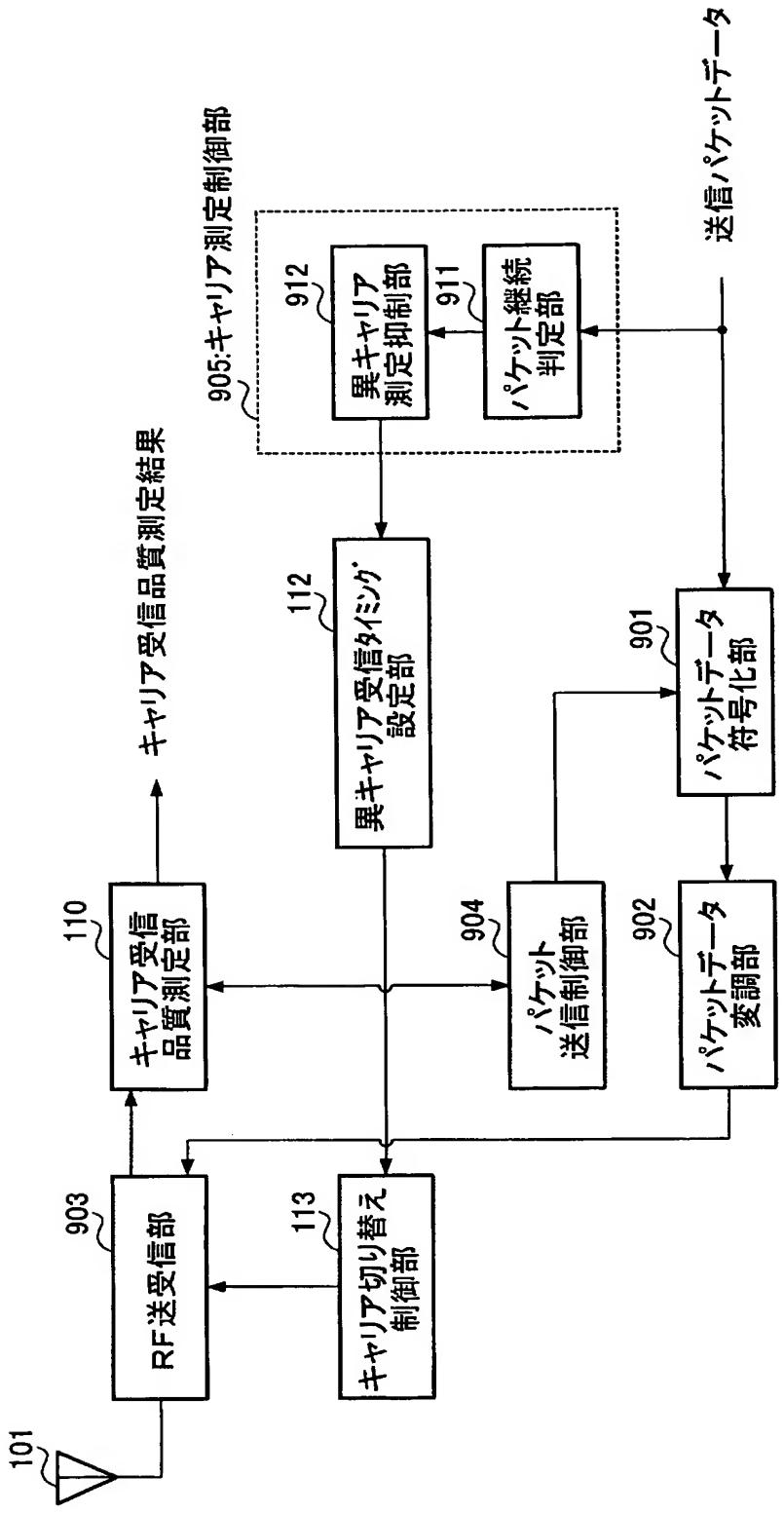


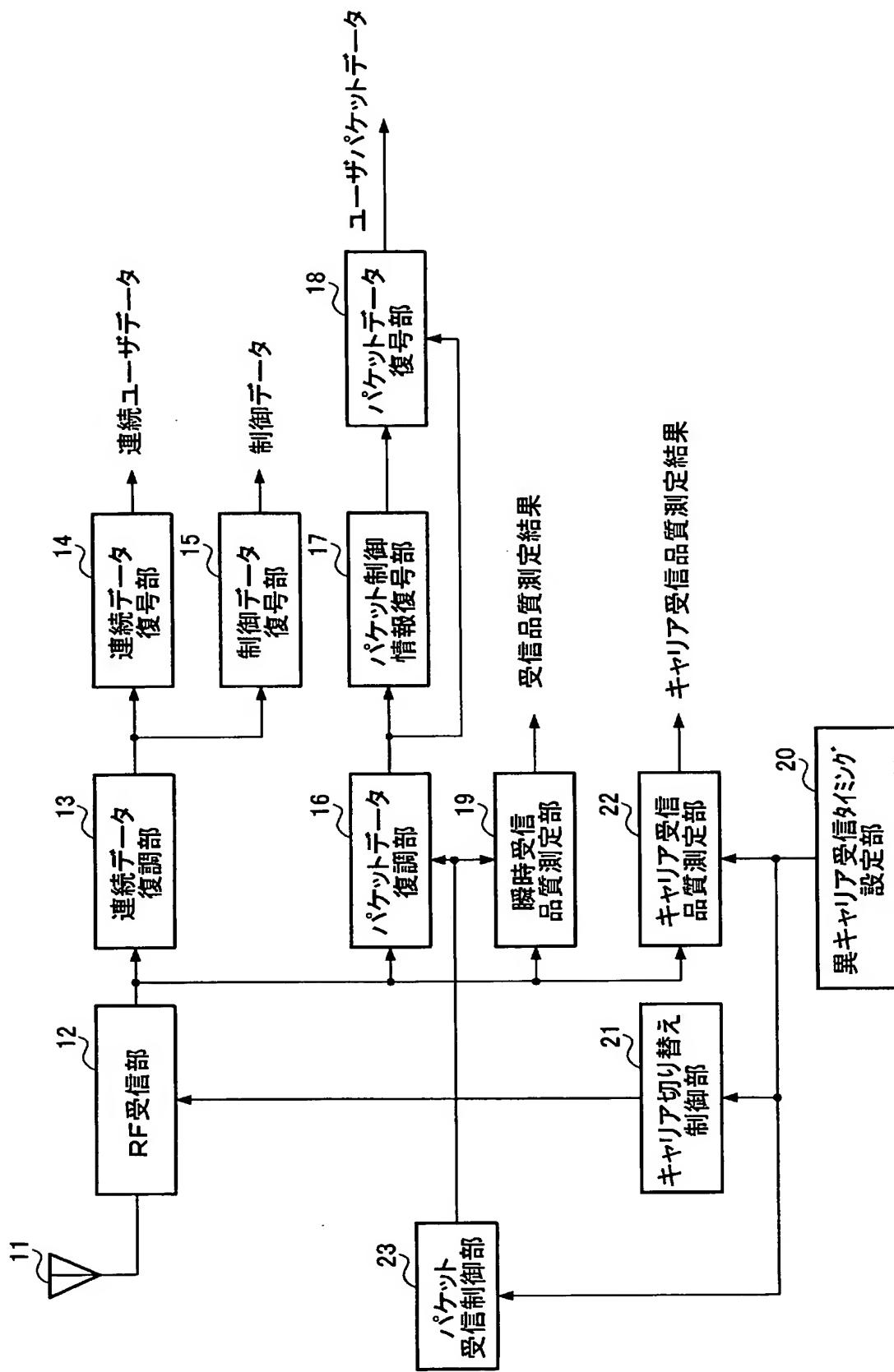












【要約】

【課題】 スループットを低下させることなく、異キャリア測定を行うこと。

【解決手段】 パケット継続判定部121がユーザパケットデータを観測し、自局宛のパケットを継続して受信しているか休止しているかを判定し、異キャリア測定抑制部122は、パケット継続判定部121における判定結果がパケットの休止を示している場合には、異キャリア測定を許可する信号生成し、判定結果がパケットの継続を示している場合には、異キャリア測定を許可する信号を生成しない。異キャリア測定が許可されると、異キャリア受信タイミング設定部112がキャリアを切り替えるタイミングをキャリア切り替え制御部113及びキャリア受信品質測定部110に通知し、そのタイミングでキャリア切り替え制御部113がRF受信部102のキャリア切り替えを制御し、切り替えられたキャリアの受信品質をキャリア受信品質測定部110が測定する。

【選択図】

図1

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/010042

International filing date: 01 June 2005 (01.06.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-170184
Filing date: 08 June 2004 (08.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 15 September 2005 (15.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.